

JP2002-232943A

**DATA TRANSMISSION PROCESSING METHOD, DATA RECEPTION PROCESSING METHOD,
TRANSMITTER, RECEIVER, AND CELLULAR WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM**

Date of publication of application : 16.08.2002

Application number : 2001-020830

Applicant : SONY CORP

Date of filing : 29.01.2001

Inventor : SATO MASANORI

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cellular wireless communication system where transmission power in a base station is not controlled and a substantial reception sensitivity even at a position apart from the base station can be enhanced.

SOLUTION: A mobile station measures the reception sensitivity of the mobile station on the basis of control channel data from the base station and reports the result of measurement to the base station. The base station decides a transmission mode on the basis of the reported measurement result. When the reception sensitivity of the mobile station is low, a copy section 13 copies transmission object data coded by a coding section 11 of the base station to a plurality of the same data, modulation sections 15 modulates the data, and spread sections 17 uses codes to apply spread spectrum processing to the modulated data as a specific transmission mode. Inverse spread sections 35 of a receiver of the mobile station use the same codes as those used for the transmission to apply inverse spread processing to the received data corresponding to the transmission mode, demodulation sections 47 demodulate the data, an adder section 49 sums them, and a decoding section 50 decodes the sum output to reproduce the data.

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 9 A 5 K 0 2 2
H 0 4 B 7/26			C 5 K 0 6 7
1/707		H 0 4 J 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 8 頁)

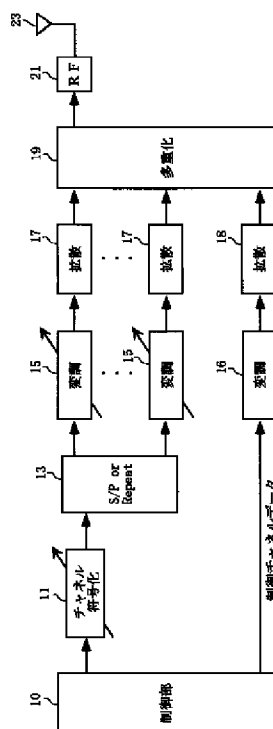
(21) 出願番号	特願2001-20830(P2001-20830)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成13年1月29日(2001.1.29)	(72) 発明者	佐藤 雅典 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(74) 代理人	100098350 弁理士 山野 睦彦
		Fターム(参考)	5K022 EE02 EE11 EE22 EE31 5K067 AA24 BB04 CC10 DD45 EE02 EE10 FF16 HH26 KK13 KK15

(54) 【発明の名称】 データ送信処理方法、データ受信処理方法、送信機、受信機、およびセルラー無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】セルラー無線通信システムにおいて、基地局における送信電力制御を行なうことなく、基地局から離れた位置でも実質的な受信感度を上げる。

【解決手段】移動局の受信感度は、基地局からの制御チャネルデータに基づいて移動局側で測定され、測定結果が基地局へ報告される。基地局は報告された測定結果に基づいて送信モードを決定する。基地局では、移動局側の受信感度が低い場合、特定の送信モードとして、符号化部11で符号化した送信対象データを複製部13で複製して複数の同一データを生成し、これらを変調部15で変調し、複数の拡散部17において複数のコードでスペクトラム拡散する。移動局の受信機では、当該送信モードに対応して、複数の逆拡散部35で送信で用いられたと同じ複数のコードで逆拡散を行ない、複数の復調部47により復調し、加算部49により加算し、その加算出力を復号部50で復号することによりデータを再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】符号分割多元接続方式を採用した無線通信システムにおけるデータ送信処理方法であって、移動局に対する送信対象データを複製して得られた複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を前記移動局へ送信することを特徴とするデータ送信処理方法。

【請求項2】符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムの基地局におけるデータ送信処理方法であって、データを送信すべき相手の移動局の現在の受信感度を認識するステップと、

この認識された受信感度に応じて当該移動局に対するデータ送信時に用いる送信モードを決定するステップと、この決定された送信モードで当該移動局へデータを送信するステップとを備え、

前記送信モードとして、少なくとも前記受信感度が低い場合に、前記移動局に対する送信対象データを複製して得られた複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を送信する送信モードを有することを特徴とするデータ送信処理方法。

【請求項3】符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムの基地局におけるデータ送信処理方法であって、

データを送信すべき相手の移動局において決定された、当該移動局に対するデータ送信時に用いるべき送信モードの報告を受けるステップと、

この報告された送信モードで当該移動局へデータを送信するステップとを備え、

前記送信モードとして、少なくとも前記移動局における受信感度が低い場合に、前記移動局に対する送信対象データを複製して得られた複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を送信する送信モードを有することを特徴とするデータ送信処理方法。

【請求項4】符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムにおけるデータ受信処理方法であって、

送信対象データの複製された複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散が行なわれ多重化された信号を受信するステップと、

この受信信号を前記送信に用いられたと同じ複数のコードで逆拡散、復調するステップと、

これらの復調して得られた複数の信号を加算するステップと、

を備えたことを特徴とするデータ受信処理方法。

【請求項5】符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムにおける送信機であって、送信すべきデータを符号化する符号化手段と、符号化されたデータを複製して複数の同一データを生成

する複製手段と、

前記複数の同一データについて変調し、複数のコードでそれぞれスペクトラム拡散する複数の変調・拡散手段と、

これらの複数の変調・拡散手段の出力を多重化して電波により送信する送信手段と、

前記送信機全体の動作を制御する制御手段とを備え、

この制御手段は、複数の送信モードを有し、その一つとして、送信相手である移動局において少なくとも受信感度が低い場合に、当該移動局に対する送信対象データの複製された複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を送信する送信モードを有することを特徴とする送信機。

【請求項6】移動局における受信感度を移動局側で測定するための測定用データを送信する手段を備えたことを特徴とする請求項5記載の送信機。

【請求項7】前記符号化されたデータを直並列変換して複数のデータ部分に分割する直並列変換手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記直並列変換手段からの複数のデータ部分を前記複数の変調・拡散手段に入力し、これら複数の変調拡散手段の出力を前記送信手段により多重化して送信する他の送信モードを有することを特徴とする請求項5または6記載の送信機。

【請求項8】符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムにおける受信機であって、電波で受信した信号を複数のコードで逆拡散する複数の逆拡散手段と、

これら複数の逆拡散手段の出力をそれぞれ復調する複数の復調手段と、

これら複数の復調手段の出力を加算する加算手段と、

この加算手段の出力を復号する復号手段と、

前記受信機の動作を制御する制御手段とを備え、

この制御手段は、複数の受信モードを有し、その一つとして、送信対象データの複製された複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散が行なわれ多重化された信号を受信したとき、前記複数の逆拡散手段により送信において用いられたと同じ複数のコードを用いて逆拡散を行ない、その出力を前記複数の復調手段により復調し、その復調出力を前記加算手段により加算し、その加算出力を前記復号手段で復号する受信モードを有することを特徴とする受信機。

【請求項9】前記受信機における受信感度を受信機側で測定するための測定用データを受信し、この測定用データに基づいて受信感度を求める手段をさらに備えることを特徴とする請求項8記載の受信機。

【請求項10】前記求められた受信感度の情報を送信機側へ送信し、送信機側で決定された送信モードの通知を受けて、受信モードを決定することを特徴とする請求項9記載の受信機。

【請求項 1 1】前記求められた受信感度に基づいて、送信機の送信モードを決定し、送信機へ報告することを特徴とする請求項 9 記載の受信機。

【請求項 1 2】前記複数の復調手段の出力を並直列変換して一つのデータに合成する並直列変換手段をさらに備え、前記制御手段は、前記複数の復調手段の出力を前記並直列変換手段により一つのデータに合成し、この合成信号を前記復号手段により復号する他の受信モードを有することを特徴とする請求項 9、10 または 11 記載の受信機。

【請求項 1 3】基地局と複数の移動局との間における符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムであって、基地局において、データを送信すべき相手の移動局の現在の受信感度に応じて当該移動局に対するデータ送信時に用いるべき送信モードを複数の送信モードから選択する適応制御を行ない、少なくとも移動局での受信感度が低い場合に、前記移動局に対する送信対象データを複製して得られた複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を送信する特定の送信モードを有し、移動局において、前記複数の送信モードに対応する複数の受信モードを有し、前記特定の送信モードに対する特定の受信モードとして、送信対象データの複製された複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散が行なわれ多重化された信号を受信し、この受信信号を前記送信に用いられたと同じ複数のコードで逆拡散、復調し、これらの復調して得られた複数の信号を加算する受信モードを有することを特徴とするセルラー無線通信システム。

【請求項 1 4】前記基地局は、他の送信モードとして、移動局へ送信すべきデータを直並列変換により複数のデータ部分に分割し、これらの複数のデータ部分を変調し、複数のコードでスペクトラム拡散し、多重化して送信する送信モードを有し、前記移動局は、前記他の送信モードに対応する他の受信モードとして、受信信号を前記送信に用いられたと同じ複数のコードで逆拡散し、復調した信号を並直列変換により合成し、復号する受信モードを有することを特徴とする請求項 1 3 記載のセルラー無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、符号分割多元接続（CDMA：Code Division Multiple Access）方式を採用した無線通信システムに係り、特に CDMA において適応変調符号化方式（AMCS：Adaptive Modulation and Coding Scheme）を採用したセルラー無線通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】AMCS は、セルラー無線通信における基地局と移動局との間の距離や時間によって移動局の受信環境が変わることに対する送信機側の適応制御の一種である。より具体的には、移動局である端末における、基地局からの信号の受信信号強度に応じて、基地局からの送信モードを最適なものに切り替える技術である。送信モードは、複数の変調方式および符号化率の組み合わせによって定まる。

【0003】基地局からの受信信号強度を端末側で測定するために、基地局からは制御チャネルによりパワー測定用データを送信する。この送信データは、既知のデータである。また、この送信パワー、および、この送信パワーとユーザデータを送信するデータチャネルの送信パワーとの比が端末側で既知である。端末側では、基地局から送信されたパワー測定用データを受信してその SIR（Signal to Interference Ratio）または SNR（Signal to Noise Ratio）等を測定する。これらは、干渉やノイズに対する信号の強度（すなわち受信感度）を示す指標である。ついで、このパワーと前記既知のパワー比とに基づいて、ユーザデータが送信されるデータチャネルの SIR を推定する。

【0004】このようにして求められた SIR に基づいて、基地局からの送信モードが決定される。この送信モードの決定処理は、端末において行ない、その結果を基地局に報告する、または、SIR を基地局に報告して基地局で行なう。

【0005】図 4 に、複数の送信モード #1、#2、#3 についての SIR 対 FER（Frame Error Rate：フレームエラーレート）を表すグラフ（a）、および、SIR 対スループット（Throughput）を表すグラフ（b）を示す。これらのグラフから分かるように、送信モードによって FER およびスループットの分布が異なっている。すなわち、送信モード #3 は SIR の大きい領域ではスループットが大きい、SIR が下がるとエラーレートが増加する。送信モード #1 では SIR の広い領域にわたって低ながら安定したスループットが得られ、広い領域にわたって対ノイズ性能が良好である。モード #2 はモード #1 とモード #3 の中間の性質を有する。したがって、個々の端末における SIR に応じて当該端末へユーザデータを送信するチャネルの送信モードを、SIR の低い領域、中間の領域および高い領域において、それぞれ送信モード #1、#2、#3 と切り替えることにより、単一の送信モードを用いる場合に比べて、図 5 のグラフの合成した太線部分で示すように、SIR の広い領域において最善のスループットが得られるようになる。

【0006】一方、CDMA 方式は、スペクトラム拡散技術により、同じ周波数帯域の信号を用いて複数の通信を同時に行なう技術であり、時分割多元接続（TDM A）方式や周波数分割多元接続（FDMA）方式に比べ

て、帯域幅あたりのユーザチャネル数を多くできる、送信周波数が広帯域であるためにマルチパス信号による周波数選択制フェージングに強い、PN (Pseudorandom Noise) 符号の利用により秘話性を有する、等の特徴を備えている。このCDMA方式を広帯域化した広帯域CDMAが次世代携帯電話の標準方式として採用される予定である。

【0007】図6 (a) に示すように、CDMA方式では、通常、符号化されたデータAを変調 (一次変調) 後、この変調されたデータA' を、割り当てられたコードでスペクトラム拡散する。これに対して、図6 (b) に示すように、同一ユーザについての符号化されたデータの分割部分A, B, C, Dを同時に変調 (一次変調) 後、これらの変調されたデータA', B', C', D' をそれぞれに割り当てられたコードa, b, c, dでスペクトラム拡散し、1フレーム内に多重する。これは適応コード割当 (Adaptive Code Allocation) と呼ばれる。この場合の「適応」とは、送信すべきデータ量に応じて1ユーザについてのデータ送信に幾つのコードを用いるのかが決まるという意味である。これにより、1ユーザについて1フレーム当たりに送れるデータ数を増やすことでスループットを上げることができる。なお、CDMA方式において上記のようなSIRに基づく送信モードの制御を行なう場合、1コード当たりの送信パワーは常時一定としておく必要がある。これは、パワー測定用のチャネルとデータチャネルとのパワー比を一定にするためである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなAMCSにコード多重を併用したシステムにおいても、図5に示したように、受信SIRが小さい場合には、選択できる変調方式および符号化率は結局1種類になり、単一の変調方式および符号化率を採用しているシステムと同じことになってしまう。そのため、セル境界付近でのスループットを向上させることができなかった。

【0009】なお、従来、送信機側の送信電力制御として、セル境界付近での受信感度を上げるために、受信感度の良好な位置にある端末に比べて、受信感度の劣悪な位置にある端末に対しては送信パワーを増加させる技術が知られている。しかし、前述のような端末における受信SIRの測定のためには、このような送信電力制御は採用できない。パワー測定用のチャネルがセル内の全ユーザに共通であるため、各端末についてデータチャネルのパワーを変化させるとパワー測定用チャネルのパワー (またはSIR) からデータチャネルのパワー (またはSIR) が推定できなくなるからである。換言すれば、パワー測定用のチャネルの送信パワーと、ユーザデータを送信するデータチャネルの送信パワーとのパワー比を一定に保つ必要があるため、データチャネルのパワーを変えることが困難だからである (パワー測定用のチャネ

ルの送信パワーは常に一定)。

【0010】したがって、本発明は、基地局における送信電力制御を行なうことなく、基地局から離れた位置でも実質的な受信感度を上げることができるデータ送信処理方法、データ受信処理方法、送信機、受信機、およびセルラー無線通信システムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によるデータ送信処理方法は、符号分割多元接続方式を採用した無線通信システムにおけるデータ送信処理方法であって、移動局に対する送信対象データを複製して得られた複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を前記移動局へ送信することを特徴とする。

【0012】これに対応する本発明のデータ受信処理方法は、符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムにおけるデータ受信処理方法であって、送信対象データの複製された複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散が行なわれ多重化された信号を受信するステップと、この受信信号を前記送信に用いられたと同じ複数のコードで逆拡散、復調するステップと、これらの復調して得られた複数の信号を加算するステップとを備えたことを特徴とする。

【0013】このように、送信側で、同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なうとともに、受信側では受信した信号を当該送信に用いられたと同じ複数のコードで逆拡散して得られる複数の信号を加算することにより、ノイズレベルに対して信号レベルのみを向上させ、実質的に送信パワーを倍増したと同等の効果をを得ることができる。

【0014】本発明によるデータ送信処理方法は、他の見地によれば、符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムの基地局におけるデータ送信処理方法であって、データを送信すべき相手の移動局の現在の受信感度を認識するステップと、この認識された受信感度に応じて当該移動局に対するデータ送信時に用いる送信モードを決定するステップと、この決定された送信モードで当該移動局へデータを送信するステップとを備え、前記送信モードとして、少なくとも前記受信感度が低い場合に、前記移動局に対する送信対象データを複製して得られた複数の同一データに対して複数のコードでスペクトラム拡散を行なって多重化した信号を送信する送信モードを有することを特徴とする。

【0015】この構成では、送信モードの決定を基地局で行なったが、データを送信すべき相手の移動局において決定されたものを受信するようにしてもよい。

【0016】本発明はまた、このセルラー無線通信システム、およびこのシステムにおいて用いる送信機および受信機の構成を請求する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態として、CDMA方式において上述したような適応制御を行なうセルラー無線通信システムについて説明する。

【0018】図1は、本システムにおける基地局の送信機の概略構成を示す。本実施の形態では、基地局から移動局である端末（ここでは携帯電話機）へのデータ送信について本発明を適用する。よって、基地局の受信機としては既存の構成と同じでよく、特に説明はしない。基地局は、複数のユーザに対応するが、この図では1ユーザについてのみ示す。この送信機は、制御部10、符号化部11、直並列変換／複製部（S/P or Repeat）13、変調部15、16、拡散部17、18、多重化部19、RF部21、およびアンテナ23を備えている。

【0019】制御部10は、この送信機全体を制御する部位であり、CPU、ROM、RAM等から構成される。符号化部11は、制御部10から受けた送信対象のデータを誤り訂正符号化する。この符号化率は、適応制御により決定された送信モードに応じて制御部10で切り替え可能である。すなわち、例えば受信SIRのような受信感度を示す指標が高い場合には符号化率を上げ、低い場合には符号化率を下げる。

【0020】直並列変換／複製部13は、制御部10の制御に従って符号化されたデータを送信モードに応じて直並列変換し、または、複製して、後段の複数の変調部15へ入力する。変調部15およびこれに続く拡散部17は複数対備えられる。1ユーザに使用する変調部15および拡散部17の対の数は、適応制御により決定された送信モードに応じて決まる。送信モードは、後に詳述するような端末での受信SIRに基づいて決定される。直並列変換／複製部13は、前述したような複数の分割データに対するコード多重を行なう場合には直並列変換を行ない、本発明における複製した同一データに対するコード多重を行なう場合にはその数だけの複製を行なう。復調部15の変調方式は送信モードに基づいて複数の変調方式の中から選択される。変調部15で変調され

た信号は、拡散部17においてスペクトラム拡散される。従来技術でも言及したように、1コード当たりの送信パワーは常時一定とする。

【0021】一方、制御部10からの制御チャンネルデータも変調部16を経て、拡散部18でスペクトラム拡散される。制御チャンネルデータにはSIR測定用基準データを含んでいる。拡散部17、18の出力信号は多重化部19で多重化され、RF部21を介してアンテナ23から電波として送信される。

【0022】図2は、本システムにおける端末の受信機の概略構成を示す。前述と同じ理由により、端末の送信機としては既存の構成と同じでよいので特に説明はしない。この受信機は、アンテナ31、逆拡散部35、36、SIR算出部39、換算部41、位相補正制御部43、位相補正部45、復調部47、並直列変換／加算部（P/S or Sum）49、チャンネル復号部50、および制御部60を備える。アンテナ31を介してRF部33で抽出された信号は、送信で用いられたと同じ複数のコードを用いて、逆拡散部35、36により逆拡散される。逆拡散部35からは制御チャンネルデータ（SIR測定用基準データ）の信号が得られ、逆拡散部36からは各データチャンネルの信号が得られる。SIR算出部39は、逆拡散部35の出力に基づいて制御チャンネルデータ（すなわちパワー測定用のチャンネルの受信信号）のSIRを算出する。この算出されたSIRは、換算部41により、データチャンネルのSIRに換算される。この換算は、送信パワーとユーザデータを送信する場合のデータチャンネルの送信パワーとの既知の比aを、SIR算出部39の出力SIRに乗算することにより行われる。

【0023】SIRは、具体的には次のようにして求められる。すなわち、逆拡散部35の出力P(i)（ここに、 $P(i) = a_i + j b_i$ ）を一定区間、同相加算し、平均を取ったものを”S”とする。また、この平均値と逆拡散部35の出力との分散を一定区間にわたって導出したものを”I”とする。これらの比S/Iが、SIRの一例である。式で表せば次のとおりである。

$$P_{avg} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N-1} P(i) = \frac{1}{N} \left\{ \sum_{i=1}^{N-1} a_i + j \sum_{i=1}^{N-1} b_i \right\} \quad (1)$$

$$I = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N-1} (P(i) - P_{avg})^2 \quad (2)$$

式(1)より、

$$SIR = \frac{S}{I} \quad (3)$$

このようにして求められたSIRは、上記の換算後、制御部60により、図示しない送信機を介して基地局へ報

告される。なお、ここでは制御チャンネルデータのSIRを先に求めてこれをデータチャンネルのSIRに換算するようにしたが、制御チャンネルデータのパワーをデータチャンネルのパワーに換算した後、データチャンネルのSIRを求めるようにしてもよい。

【0024】複数のデータチャンネルについての逆拡散部36では、ユーザデータ信号が逆拡散により得られる。

制御チャネルの逆拡散信号に基づいて位相補正制御部43は各データチャネルのフェージングを補正するための補正信号を生成し、各逆拡散部36の出力を、対応する各位相補正部45において補正する。この補正後の信号は、対応する各復調部47で復調される。復調部47の復調方式は、制御部60により、複数の復調方式の中から、基地局で選択された送信機での変調方式に対応した復調方式が選択される。並直列変換／加算部49では、制御部60により、基地局での送信機での処理に応じて並直列変換されるか、または、加算される。並直列変換／加算部49の出力に対して、制御部60の制御に基づいて、チャネル復号部50により、基地局の送信機での符号化率に応じた復号処理が行なわれる。

【0025】図3のタイミング図により、基地局（BS）と移動局（MS）である端末との間の信号の授受の一例を説明する。基地局からは制御チャネルによりSIR測定用データが常時送信されている（図ではBSからMSへ向かう破線）。本実施の形態では、端末は、データの通信を行なう必要が生じた場合に、SIR測定用データに基づいてSIRを測定し、この測定したSIRを基地局へ報告する。基地局へのSIRの報告は、定期的に行なうようにしてもよい。

【0026】基地局は、複数の端末からのSIRの報告を受けうる。したがって、複数の端末からSIRの報告を受けた基地局は、まずそれらの報告に基づき、データを送信する相手のユーザを決定する（ユーザ間の調整I）。ついで基地局は、各端末からの報告に基づき、当該端末に対するデータ送信時に用いるべき変調方式および符号化率を選択し（II）、さらに使用するコード数を決定する（III）。

【0027】複数のコード数を用いる場合には、同一データの複製データに対するコード多重化、または分割データに対するコード多重化も決定する。複製データに対するコード多重化は、報告されたSIRが低く、そのままでは正常な受信が行なえそうにないと判断された場合に選択する。この際、その時点のデータチャネルの容量に余裕（利用可能なコードが余っている）があることも当該モードの条件としてよい。また、同一ユーザについての分割データに対するコード多重化は、SIRが比較的大きく、かつ、データチャネルの容量に余裕があるような場合に選択できる。

【0028】これらの決定された送信パラメータは通信相手の端末へ通知される。これによって、当該端末での逆拡散、復調、復号の方式が送信側に合わせて設定される。ただし、端末側で送信パラメータを推定可能である場合は、この基地局からの通知処理を省略可能である。なお、端末へ割り当てるべきコードは、これらの送信パラメータとともに端末へ送信することができる。その後、当該送信モードで基地局から端末へデータが送信され、基地局ではその送信モードに対応する受信モードで

データを受信し、逆拡散、復調して送信データを再生する。

【0029】図7は、基地局からの距離RとSIRとの関係を示している。この図からわかるように、基地局からの特定の距離R1の位置において従来の1コード使用時に報告されるSIR1が一定品質の受信に必要なSIR2より低くても、同じ位置における本発明の同一データの2コード多重によるSIR3はSIR1をほぼ倍増させた大きさとなり、SIR2を越えることが可能になる。

【0030】さらに見方を変えれば、図8に示すように、基地局からの特定の距離R1の位置において従来の1コード使用時に報告されるSIRが一定品質の受信に必要なSIR2に一致する場合、本発明の同一データの2コード多重によれば、同じSIR2が得られる距離をR1より大きいR2まで飛躍的に拡大することができる。

【0031】したがって、本発明の、同一データの複数コード多重は、特にSIRの低い領域において利用することに意義があり、これによって図9に示すように、従来よりも低SIR領域Lでのスループットを向上させることができる。

【0032】以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、上記で言及した以外にも、種々の変形、変更が可能である。例えば、スペクトラム拡散方式として、直接拡散（DS）方式についての説明したが、周波数ホッピング（FH）方式にも本発明は適用可能である。その場合にはPN符号に代えてホッピングパターンを用いる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、符号分割多元接続方式を採用したセルラー無線通信システムにおいて、基地局における送信電力制御を行なうことなく、基地局から離れた位置で受信感度が低い場合でも、実質的な受信感度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるセルラー無線通信システムにおける基地局の送信機の概略構成を示すブロック図である。

【図2】本発明によるセルラー無線通信システムにおける端末の受信機の概略構成を示すブロック図である。

【図3】本発明によるセルラー無線通信システムにおける基地局（BS）と移動局（MS）である端末との間の信号の授受の一例を説明するためのタイミング図である。

【図4】複数の送信モード#1、#2、#3についてのSIR対FERを表すグラフ（a）、および、SIR対スループット（Throughput）を表すグラフ（b）である。

【図5】送信モードの切り替えにより得られるSIR対スループットを表すグラフである。

10…制御部、11…チャネル符号化部、13…直並列変換／複製部（S/P or Repeat）、15、16…変調部、17、18…拡散部、19…多重化部、21…RF部、23、31…アンテナ、33…RF部、35、36…逆拡散部、39…SIR算出部、41…換算部、43…位相補正制御部、45…位相補正部、47…復調部、49…直並列変換／加算部（P/S or Sum）、50…チャネル復号部、60…制御部

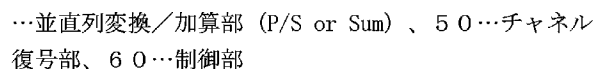
…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

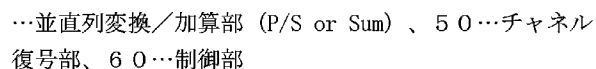
…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

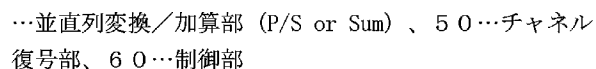


…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

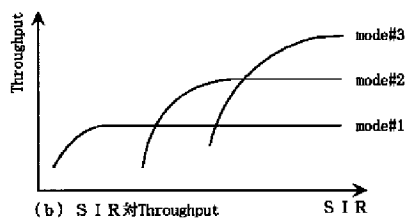
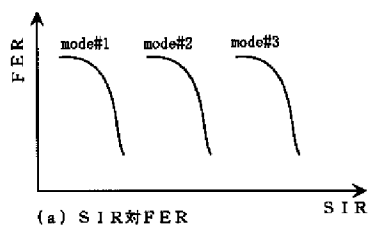


…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部

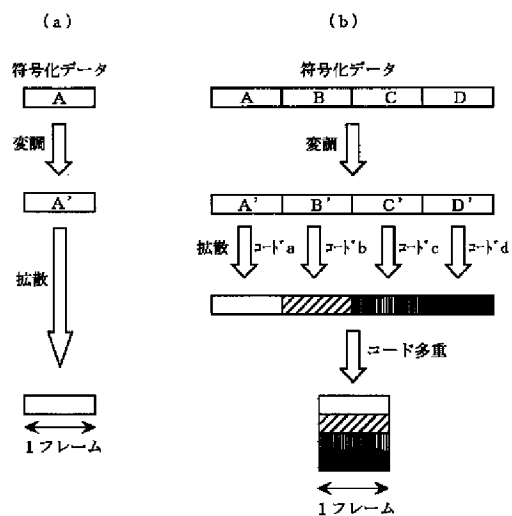
…並直列変換／加算部 (P/S or Sum)、50…チャンネル
復号部、60…制御部



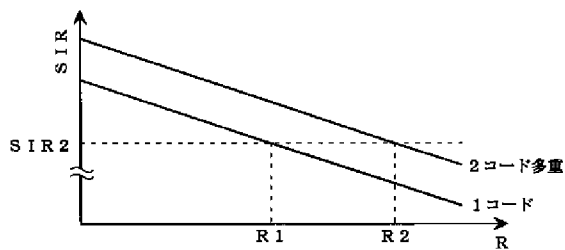
【図4】



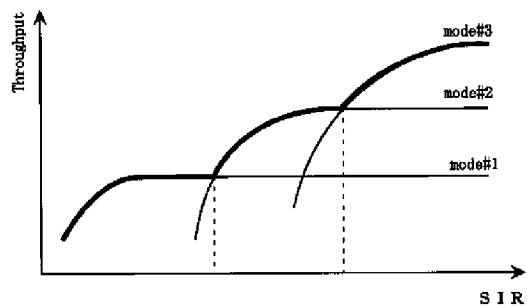
【図6】



【図8】



【図5】



【図7】

